

PAT-NO: JP362251403A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62251403 A  
TITLE: ROTOR HAVING CENTER HOLE  
PUBN-DATE: November 2, 1987

## INVENTOR-INFORMATION:

## NAME

ONODA, TAKESHI  
IKEUCHI, KAZUO  
KUNO, KATSUKUNI  
KANEKO, RYOICHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

## NAME

HITACHI LTD

## COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61094842  
APPL-DATE: April 25, 1986

INT-CL (IPC): F01D005/06

US-CL-CURRENT: 416/198A

## ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress the concentration of stress in the tangential direction, by spreading the diameter of a center hole so that a ring-shaped groove is formed corresponding to a disc in a wall of the rotor center hole.

CONSTITUTION: A rotor 2 forms in its center part a center hole 4 having a uniform diameter. While a large contour part 7 is provided so as to form a ring-shaped groove in a wall of the center hole 4 corresponding to a disc 5 integrally formed with the rotor 2. In this way, the concentration of stress in the tangential direction can be suppressed because the wall of the

center  
hole is placed in a condition approximately in parallel with the  
equal stress  
line.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

12/6/04, EAST Version: 2.0.1.4

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-251403

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月2日

F 01 D 5/06

7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 中心孔を有するロータ

⑯ 特 願 昭61-94842

⑰ 出 願 昭61(1986)4月25日

⑱ 発 明 者 小 野 田 武 志 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 池 内 和 雄 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 久 野 勝 邦 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 金 子 了 市 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 秋本 正実

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

中心孔を有するロータ

## 2. 特許請求の範囲

1. ディスクを一体的に固着すると共に中心孔を設けた回転用のロータにおいて、上記中心孔の孔壁に、ディスクに対応せしめて輪状部を設けた形に該中心孔の径を拡大せしめたことを特徴とする中心孔を有するロータ。

2. 前記の輪状部状の孔径拡大部の形状は、該輪状部状の孔径拡大部を設けない場合の等応力線に沿って形状としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の中心孔を有するロータ。

3. 前記の等応力線は、接線方向応力に関する等応力線であることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の中心孔を有するロータ。

## 3. 発明の即ちな説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ディスクを一体的に固着すると共に中心孔を設けたタービン等、回転用のロータに

関するものである。

〔従来技術〕

ロータとボイールとを別体に成形して焼結め固着すると共に中心孔を設けたタービン用のロータに關しては、特開昭56-148502号に記載された技術が公知である。

第9図は上記公知技術に係るロータの1例の縦断面図である。第10図は第9図のA-A断面の応力分布を示し、縦軸はロータ中心からの半径方向距離、横軸は接線方向応力である。実際は中心孔径を大きくした場合、縦軸は中心孔径が小さい場合の接線方向の応力分布を示す。本図から、ロータの中心孔を大きくすると、中心孔部の接線方向応力が大きく作用することがわかる。

図換するディスクのB-B断面における応力分布も図10図と同様の傾向を示す。

また、ディスクを一体的に焼造成形したロータに關しては特開昭52-30716号公報に記載の技術が公知である。この公知技術におけるが如くロータの軸中心に、軸方向に一定径の中心孔を設けたロ

## 特開昭62-251403 (2)

ータは、大型鋼から鍛造で成形されるが、鍛造力がロータ中心部に充分に、いきわたらない為、中心部に傷折、欠陥が生じやすい。この為、これらの欠陥を除去し健全なロータとするために、ロータの中心部を一極性のコアドリルによつて除去し、中心孔のある健全なロータが作られる。

第6図は従来技術に係るタービンロータの1例を示す断面図で、1はタービンロータ、2はロータである。ロータ2の外周には複數枚のディスク5が一体に成形されており、該ディスク5の外径部には、複數枚の翼3が放射状に挿入されている。第7図は第6図に示すタービンロータ1を高速回転した場合に生ずるロータ2の、第6図に示すC-C部の、半径方向及び接線方向の応力分布を示す。本発明においてタービンロータ1とは、ロータ2に翼3を挿入した1体の部材を言うものとする。半径方向応力はロータ2の中心孔4で応力が零となり、ロータ2の外径側へ向かうにつれて応力が高くなつて最大値となる。さらに外周側へ向かうと応力は減少していく。一方、接線方向の応

力は、中心孔4の端面で最大値を示し、外径側へ向かうにつれて応力は減少していく。

第8図は、第6図に示したロータ2に作用する接線方向の応力分布を示す。接線で描いた等応力曲線に付記した数値は最大応力を1とした場合の応力比である。

6は最大応力部を示し、中心孔4の孔壁に位置し、かつ、ディスク5に対応している（詳しくはディスク5の中心面と、中心孔4の孔壁との交線に最大応力が生じている）。

上記の最大応力部6に応力集中を生じている。該部に応力集中を生じている理由は次の如く考えられる。

即ち、応力比0.6の等応力曲線はロータ2の軸方向の流れを示しているが、応力比0.7 - 1.0の等応力曲線は軸方向の流れが強い為、応力集中を生じるものと考えられる。

〔発明が解決しようとする課題点〕

従来技術は、前述する如く、ロータ2の中心孔4に生ずる接線方向の応力集中部6の排除につい

ては考慮されていなかった。この応力集中部6は、ロータ2の構造を大型化せしめる要因であると共に、ロータの破壊を生ずる等の問題があった。

本発明の目的は、ロータ2の中心孔4に生ずる接線方向の応力集中現象を減少せしめたロータを提供することにある。

〔課題点を解決するための手段〕

上記目的は、ロータの中心孔の接線方向応力の応力集中部を接線方向の等応力曲線にそつて、中心孔を拡大することにより、達成することができる。

〔作用〕

上記の構成によれば、中心孔の孔壁と等応力曲線とが平行に近い状態となるので、応力集中が抑制される。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図1図により説明する。円板形状をしたディスク5をタービン軸方向に複數枚有するロータ2の、ディスク5の外径を第8形状に全周に亘り、加工される。該第8には

別体より加工された翼3がサブテール8によつて挿入される。翼3は、該第8に複數枚、放射状に全周に挿入されている。ロータ2の中心部の中心孔4には一極な直径を有する中心孔4を形成し、更に、ディスク5に対応せしめて輪状部7の大径部7を設ける。

比較対象のため、上記の輪状部7の大径部7を設けない場合の応力分布を第2図に示し、該第2図のD部拡大部を第3図に示す。等応力曲線に付記した数値は最大応力を1.0とした場合の応力比である。

本実施例は、第3図に示した等応力曲線0.7と0.8とに囲まれた部7'に於つて、中心孔4を拡大して輪状部7を形成する。

上記の輪状部7の拡大部を設けることによつて、応力分布は第4図の如くなる。

本例（第4図）を前記従来例（第2図）に比較すると、等応力曲線の屈曲がなだらかなると共に、等応力曲線間隔が広がっている（詳しくは、応力勾配の最大部における応力勾配が緩和されている）。

## 特開昭62-251403 (3)

第5図は第4図に示すE-E断面部の応力分布を示す。図中の縦軸はロータ中心からの距離、横軸は接線方向の応力である。破線は従来構造の応力分布を示し、実線は本発明例における応力分布を示す。第5図において図示せる従来構造（破線）では、中心孔部で最大応力を生じ、中心孔から外周部へ向かうに従って応力は急激に減少していく。一方本発明例においては、中心孔部で最大応力を示すが、従来例に比べて非常に小さい応力となる。また、従来例の中心孔部近傍での応力勾配に比べ、なだらかな勾配になる。以上はタービンディスクを一体に成形したタービンロータについて実施例を説明したが本発明は焼成のディスクを鍛けたロータにも適用することが出来る。

## 〔発明の効果〕

本発明によれば、タービンロータの中心孔に生じる接線方向の応力を減少させると共に中心孔近傍に生ずる応力集中を緩和する効果があり、タービン用ロータの小形、軽量化及びコスト低減、並びにタービン用ロータの信頼性、耐久性の向上に

貢献するところ多大である。

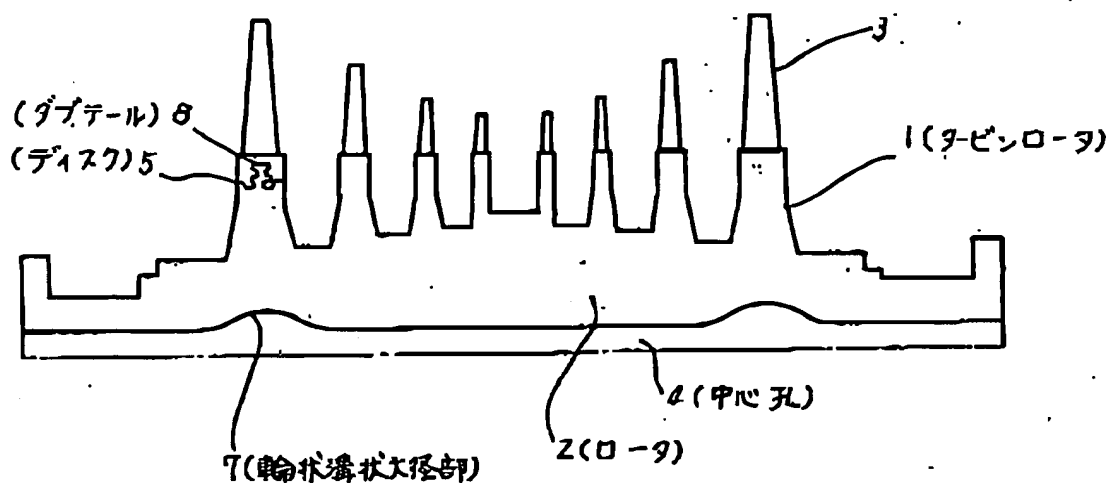
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるタービンロータの断面図、第2図は従来構造のタービンロータの等応力分布図、第3図は第2図のD部拡大図、第4図は上記実施例における等応力線図、第5図は第4図のE-E断面の応力分布図、第6図は従来例のタービンロータの断面図、第7図は第6図のC-C断面の応力分布図、第8図は第6図の従来例における等応力分布図である。第9図は全知例のタービンロータの縦断面図、第10図は第9図のA-A断面の応力分布を示す図表である。

1…タービンロータ、2…ロータ、3…翼、4…中心孔、5…ディスク、6…応力集中部（最大応力部）、7…輪状溝状大径部、8…ダブテール。

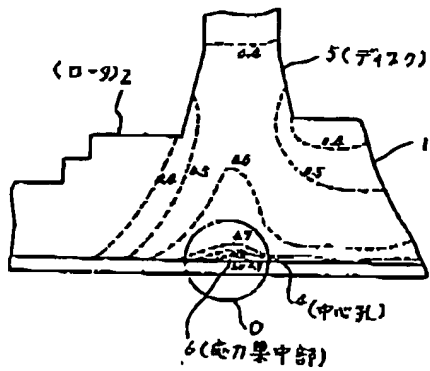
代理人 弁理士 秋本正実

第1図

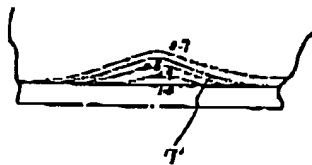


特開昭62-251403 (4)

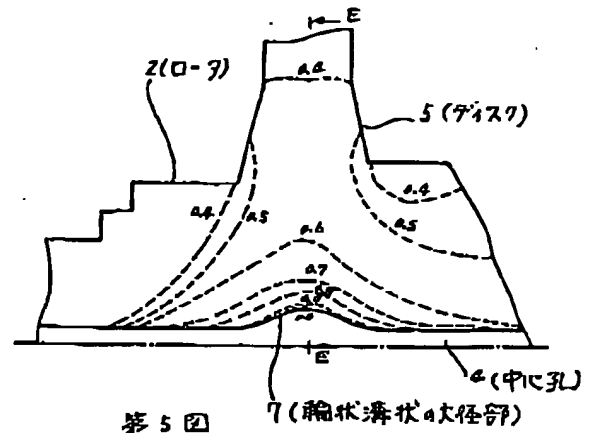
第2図



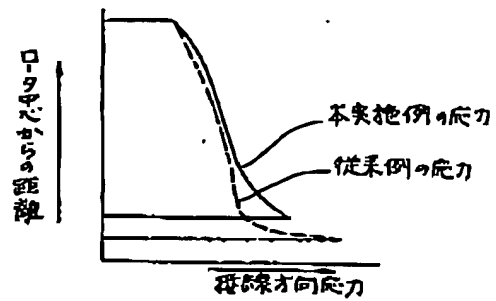
第3図



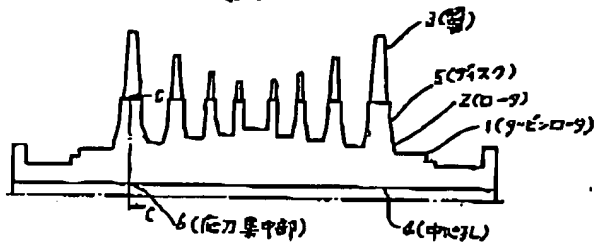
第4図



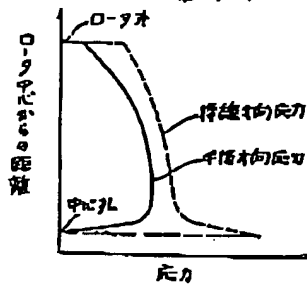
第5図



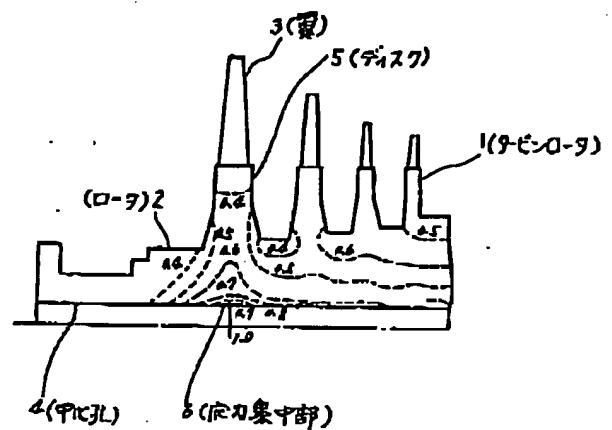
第6図



第7図

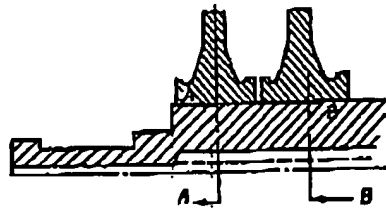


第8図



特開昭62-251403 (5)

第9圖



第10圖

